

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

DE 99/3513



EU

REC'D 26 JAN 2000

WIPO PCT

Bescheinigung

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren zum Hochfahren einer Zwischenschnittstelle, z.B.
einer V5.2-Schnittstelle"

am 26. November 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole H 04 L und G 06 F der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 5. Januar 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Joost



Aktenzeichen: 198 54 654.8

This Page Blank (uspto)



26.11.98

Beschreibung

Verfahren zum Hochfahren einer Zwischenschnittstelle, z.B. einer V5.2-Schnittstelle

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Hochfahren einer
5 Zwischenschnittstelle (VIF) eines Telekommunikationsnetzes
(TKN) in ihre Betriebsbereitschaft, über welche zwei Netzwer-
kelemente (AN, LE), wie z.B. eine Vermittlungsstelle und ein
Anschaltenetz, für das Herstellen und Erhalten von Teilneh-
merverbindungen des Netzes (TKN) verbunden sind und in wel-
cher

- eine oder mehrere Zwischenstrecken (LNK) vorgesehen sind,
wobei die bzw. jede Zwischenstrecke (LNK) eine Anzahl von
Übertragungskanälen (TSL) für den Austausch von Nutzinform-
15 mation der Teilnehmerverbindungen sowie für den Austausch
von Kommunikationsinformation für die Steuerung der Teil-
nehmerverbindungen und der Verwaltung der Zwischenschnitt-
stelle (VIF) aufweist sowie
- aufgrund einer im voraus festgelegten Konfiguration der
Zwischenschnittstelle (VIF) eine Anzahl der Übertragungskä-
20 näle als Kommunikationskanäle (TP1, TP2, TPS) für den Aus-
tausch von Kommunikationsinformation vorgesehen ist und zu-
mindest einer (TP1, TP2) der Kommunikationskanäle einer er-
sten Sicherungsgruppe zugehört,
wobei im betriebsbereiten Zustand der Zwischenschnittstelle
25 (VIF) der Austausch der Kommunikationsinformation über Kommu-
nikationswege (CPI, CPII) erfolgt, welche in Gruppen
(LC1, LCA, LCB) von jeweils einem oder mehreren Kommunikations-
wegen zusammengefasst sind, und jede Kommunikationsweggruppe
zumindest vorübergehend einem Kommunikationskanal zugeordnet
30 ist, wobei eine Anzahl vorbestimmter Kommunikationswege (CPI)
in einer eigenen Kommunikationsweggruppe (LC1) zusammengefaßt
ist, welcher die erste Sicherungsgruppe (PGI) zugeordnet ist.

Als Knotenpunkte für Telekommunikationsverbindungen sind in
Telekommunikationsnetzen Netzwerkelemente vorgesehen. Ein

Netzwerkelement kann als Anschaltenetz zur Anbindung von Teilnehmerendanschlüsse in das Netz und/oder als Vermittlungsstelle zur Verknüpfung von Teilnehmerverbindungen untereinander bzw. mit anderen Netzknoten oder Telekommunikationsnetzen eingerichtet sein. Zu diesem Zweck sind die Netzwerkelemente untereinander über Zwischenstrecken vernetzt, welche die für die Herstellung und Erhaltung der Telekommunikationsverbindungen nötigen Übertragungskapazitäten aufweisen. Für die Aufgaben der Steuerung und Verwaltung der Zwischenstrecken sind die Zwischenstrecken, die je zwei Netzwerkelemente verbinden, zu einer Zwischenschnittstelle zusammengefaßt, wobei ein Zwischenschnittstelle je nach Organisationsstruktur eine bis mehrere Zwischenstrecken umfassen kann. Gegebenenfalls, z.B. bei entsprechend großer Zwischenstrecken-Kapazität oder bei besonderen Netzarchitekturen, können zwei Netzwerkelemente auch durch zwei oder mehr Zwischenschnittstellen vernetzt werden.

Die Verwaltung der Zwischenschnittstellen während des Betriebes erfolgt weitgehend in den Netzwerkelementen selbst. Für die Architektur, Steuerung und Verwaltung von Zwischenschnittstellen empfohlene Strukturen sind in den Normen des Europäischen Normeninstituts für Telekommunikation (ETSI) für die sogenannte V-Schnittstellen und insbesondere der V5.2-Schnittstelle festgelegt. Die Normen ETS 300 324-1, 'Signalling Protocols and Switching (SPS); V interfaces at the digital Local Exchange (LE), V5.1 interface for the support of Access Network (AN)' und, 'Signalling Protocols and Switching (SPS); V interfaces at the digital Local Exchange (LE), V5.2 interface for the support of Access Network (AN)', 2. Ausgabe, beschreiben die Gestaltung der V5.2-Zwischenschnittstelle. Soweit es für das Verständnis der Erfindung erforderlich ist, wird im folgenden unter Zuhilfenahme der Fig. 1 und 2 die wesentlichen Merkmale einer Zwischenschnittstelle am Beispiel einer V5.2-Schnittstelle kurz dargestellt; für weitergehende Information sei auf die genannten Normen verwiesen.

Fig. 1 zeigt eine beispielhafte Anordnung von Netzwerkelementen eines Telekommunikationsnetzes TKN, die durch eine V5.2-Schnittstelle VIF verbunden sind. Das erste Netzwerkelement, in Fig. 1 auf der linken Seite gezeigt, ist ein Anschaltenetz AN ('Access Network'), welches als Konzentrator für Teilnehmerendanschlüsse TEA dient. Das zweite, in Fig. 1 rechte Netzwerkelement ist eine Vermittlungsstelle LE ('Local Exchange') und über netzinterne Schnittstellen mit anderen Netzknoten des Telekommunikationsnetzes TKN, wie z.B. anderen Vermittlungsstellen LE' oder einer Dienststeuerstation SCP ('Service Control Point'), oder über ein sogenanntes Gateway GTW mit einem anderen Telekommunikationsnetz TKN' verbunden. Es versteht sich, daß Fig. 1 nur ein einfaches Beispiel darstellt, das lediglich die für das Verständnis der Erfindung notwendigen Merkmale aufweist. Ein Netzwerkelement, wie etwa ein Anschaltenetz oder ein Vermittlungsamt, kann über mehrere Zwischenschnittstellen mit anderen Netzwerkelementen und insbesondere auch mit einem oder mehreren Netzwerkelementen über jeweils mehr als eine Zwischenschnittstelle verbunden sein, wobei auch nicht sämtliche Zwischenschnittstellen als V5.2-Schnittstellen ausgeführt sein müssen.

Die Netzwerkelemente AN, LE und die ihnen zugeordneten Zwischenschnittstellen werden z.B. von als sogenannte Workstation-Rechner ausgeführte Terminals QTL aus konfiguriert und verwaltet. Die Terminals QTL sind an die Netzwerkelemente AN, LE über eigens hierfür vorgesehene Schnittstellen QIF angeschlossen, welche als Q-Schnittstellen bezeichnet werden.

Wie in Fig. 1 angedeutet, ist die V5.2-Schnittstelle VIF unter Verwendung eine Anzahl von Zwischenstrecken in Form sogenannter V5-Links LNK, die als eine für 2 Mbit/s ausgelegte Verbindungsleitung aufzufassen sind, realisiert. Die oben genannten ETSI-Standards beschränken die Zahl der jeweils zu einer V5.2-Schnittstelle VIF zusammengefaßten Links auf maximal 16. Jedes Link LNK weist nach den ETSI-Standards 32 Zeit-

schlitze zu je 64 kBit/s auf, die von 0 bis 31 durchnummeriert sind. Zeitschlitz 0 jedes Links wird für die Synchronisation verwendet. Die übrigen Zeitschlitz dienen dem Informationsaustausch. Hierzu gehört natürlich der Trägerverkehr, d.h. der Austausch der Nutzinformation der Teilnehmerverbindungen; einige Zeitschlitz werden jedoch für den Austausch sogenannter Kommunikationsinformation verwendet. Die Kommunikationsinformation wird zwischen den beiden Netzwerkelementen AN, LE für die Zwecke der Steuerung und Verwaltung der Zwischenschnittstelle VIF und des über sie laufenden Trägerverkehrs ausgetauscht. Ein Zeitschlitz, welcher für den Informationsaustausch von Trägerverkehr oder Kommunikationsinformation verwendet wird, wird mit einem Übertragungskanal oder kurz Kanal ('channel') identifiziert; da die begriffliche Unterscheidung zwischen einem Zeitschlitz und dem ihm zugeordneten Kanal für das Verständnis der Erfindung von untergeordneter Bedeutung ist, werden im folgenden die beiden Begriffe unterschiedslos gebraucht.

Die über eine Zwischenschnittstelle VIF übertragene Kommunikationsinformation wird in sogenannte „Sicherungsgruppen“ ('protection groups') aufgeteilt. Jeder Zwischenschnittstelle ist je eine Sicherungsgruppe des Typs 1 und des Typs 2 zugeordnet. Die Typ-1-Sicherungsgruppe PGI umfaßt die Kommunikationsprotokolle für die Steuerung des betriebstechnischen Zustandes der Anschlüsse bzw. Verbindungen und der Links sowie für die Steuerung der Vergabe der Nutzkanäle (sogenanntes Control-Protokoll, Link-Control-Protokoll, BCC-Protokoll); diese Protokolle werden auch als „vitale“ Protokolle bezeichnet. Für die Typ-1-Sicherungsgruppe sind zwei Zeitschlitz reserviert, die aus Sicherheitsgründen verschiedenen Links angehören. In diesen zwei Links LN1, LN2 wird jeweils Zeitschlitz 16 für die Typ-1-Sicherungsgruppe verwendet. Die zwei für die Typ-1-Sicherungsgruppe verwendeten Links werden jeweils als primäres Link LN1 und sekundäres Link LN2 bezeichnet. Die Übertragung des PSTN-Protokolls für die Signale des PSTN-Netzes und der ISDN-Protokolle der ISDN-Dienstkanäle

('D-channels') und ISDN-Paketdatenkanäle ('p-channels') werden der Typ-1- und/oder der Typ-2-Sicherungsgruppe zugeordnet. (Die ISDN-Kanäle entsprechen Übertragungswegen und sind nicht mit den Übertragungskanälen, insbesondere den
5 weiter unten erläuterten C-Kanälen, zu verwechseln!) Für die Typ-2-Sicherungsgruppe PGS können je nach aktuellem Bedarf die Zeitschlitz 15 und 31 des primären Links LN1 und des sekundären Links LN2 sowie die Zeitschlitz 16, 15 und 31 der übrigen Links der Zwischenschnittstelle VIF reserviert
10 werden, also bis zu 46 Zeitschlitz, wobei die gemeinsame Verwendung eines Zeitschlitzes für die Übertragung der Typ-1-Sicherungsgruppe und der Typ-2-Sicherungsgruppe nicht gestattet ist - ebensowenig wie die gemeinsame Verwendung von Zeitschlitz für Trägerverkehr und die Übertragung einer
15 Sicherungsgruppe.

Jeder Kanal kann die Übertragung mehrerer Übertragungswege ('paths') aufnehmen. Ein Kanal, welcher für die Übertragung von Kommunikationsinformation vorgesehen ist, wird als Kommunikationskanal oder C-Kanal ('communication channel',
20 'C-channel'), genannt; aufgrund seiner festen Zuordnung zu einem („physikalischen“) Zeitschlitz wird ein solcher C-Kanal auch als „physikalischer C-Kanal“ bezeichnet. Ein Übertragungsweg eines C-Kanals, der somit zum Austausch von Kommunikationsinformation dient, wird als Kommunikationsweg oder
5 C-Weg ('communication path', 'C-path') bezeichnet. In einem C-Weg wird jeweils ein Kommunikationsprotokoll übertragen, wie z.B. das Protokoll eines ISDN-Dienstkanals, und ein C-Weg ist dem betreffenden Kommunikationsprotokoll fest zugeordnet. Dagegen kann die Zuordnung der C-Wege zu den C-Kanä-
30 len veränderlich sein, z.B. wird im Falle der Störung eines Zeitschlitzes die dem gestörten Zeitschlitz bzw. C-Kanal zugeordnete Übertragung der C-Wege auf einen (unter Umständen auch mehrere) anderen Zeitschlitz umgelegt.

Die C-Wege sind zum Zwecke der Verwaltung der Zuordnung zu
35 Zeitschlitzgruppen zusammengefaßt, wobei eine solche

Gruppe einen oder mehrere C-Wege umfassen kann. Diese Gruppen von C-Wegen dienen als jene Einheit, welche den physikalischen C-Kanälen zugeordnet wird, und werden dementsprechend in den genannten ETSI-Standards als „logische C-Kanäle“ bezeichnet; im folgenden wird statt dessen, auch aus Gründen der deutlicheren Unterscheidung, die Bezeichnung Kommunikations- oder C-Weggruppe oder auch kurz Weggruppe verwendet werden. Es erfolgt also stets die Zuordnung von C-Wegen zu Zeitschlitten indirekt, nämlich durch die Zuordnung jeweils einer C-Weggruppe zu einem C-Kanal, d.h. in anderen Worten die Zuordnung eines logischen zu einem physikalischen C-Kanal. Ein C-Kanal, welchem eine C-Weggruppe zugeordnet ist - der C-Kanal „trägt“ die C-Weggruppe -, heißt aktiv. Die übrigen, als Standby-C-Kanäle bezeichneten C-Kanäle werden zumindest vorübergehend nicht für den Nachrichtenaustausch genutzt. Die Zuordnung der C-Weggruppen zu C-Kanälen kann sich während des Betriebs der Schnittstelle ändern, beispielsweise aufgrund einer Störung oder auf einen Befehl des Operatorpersonals hin. Dabei wird ein Standby-C-Kanal, welchem eine C-Weggruppe zugewiesen wird, zu einem aktiven C-Kanal und umgekehrt ein aktiver C-Kanal, sobald dieser keine C-Weggruppe mehr trägt, zu einem Standby-C-Kanal.

In Fig. 2 ist die innere Struktur des primären und des sekundären Links LN1, LN2 sowie eines weiteren Links LN3 der Zwischenschnittstelle VIF symbolisch dargestellt. Für die C-Wege der Typ-1-Sicherungsgruppe ist vorgeschrieben, daß sie stets zu einer C-Weggruppe zusammengefaßt sind. Die C-Wege CPI der Typ-1-Sicherungsgruppe PGI werden somit stets gemeinsam, also in demselben Kanal TP1, übertragen. Dieser Kanal TP1 ist entsprechend dem oben Gesagten der Zeitschlitz 16 des primären Links LN1, während Zeitschlitz 16 des sekundären Links als Standby-C-Kanal TP2 der Typ-1-Sicherungsgruppe PGI dient. Die übrigen als C-Kanäle vorgesehenen Zeitschlitz sind der Typ-2-Sicherungsgruppe zugeordnet. Falls eine Störung des primären Links LN1 eintreten sollte, werden die Typ-1-C-Wege CPI auf den bisher freigehaltenen Zeitschlitz TP2 des sekun-

dären Links LN2 umgeschaltet, wodurch das sekundäre Link zum primären wird. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß die Ziffern 1 und 2 in den Bezugszeichen sich nicht auf den Typ einer Sicherungsgruppe beziehen, sondern jeweils auf das primäre Link LN1 bzw. sekundäre Link LN2, hinweisen.

In Fig. 2 sind in einer beispielhaften Belegung einige der Typ-2-Sicherungsgruppe PGS zugeordnete C-Kanäle TSA, TSC, TSD gezeigt, wie hier Zeitschlitz 15 des sekundären Links LN2 sowie Zeitschlitz 15 und 16 des dritten Links LN3, die jeweils eine C-Weggruppe LCA, LCB, LCC mit jeweils einem Satz von C-Wegen CPII tragen. Andere C-Kanäle TSB, TSE der Typ-2-Sicherungsgruppe PGS stehen im Standby. Die Zuordnung der C-Weggruppen LCA, LCB, LCC zu den C-Kanälen TSA, ..., TSE ist grundsätzlich frei und kann sich im Laufe des Schnittstellenbetriebes durch Sicherungsschalten ('protection switch-over'), in welchem eine C-Weggruppe zu einem bisher im Standby stehenden C-Kanal zugeordnet wird, ändern.

Für die Koordinierung der Zuordnung der C-Weggruppen und des Sicherungsschaltens wird ein zusätzliches Protokoll, das Sicherungsprotokoll ('protection protocol'), simultan auf beiden der Typ-1-Sicherungsgruppe zugeordneten Zeitschlitz TP1, TP2 über eigene Übertragungswege PP1, PP2 ausgetauscht, die im folgenden Sicherungswege genannt werden. Wie am Beispiel des Standby-Sicherungswegs PP2 auf dem sekundären Link LN2 verdeutlicht, gehören die Sicherungswege im allgemeinen nicht einer C-Weggruppe an, sondern sind nach der Sicherungsarchitektur der V5.2-Schnittstelle direkt den für die Typ-1-Sicherungsgruppe PGI reservierten Zeitschlitz TP1, TP2 zugeordnet. Für nähere Angaben betreffend das Sicherungsprotokoll und die Zuteilung von C-Wegen zu C-Weggruppen sowie letzterer zu C-Kanälen sei auf die ETSI-Norm ETS 300 347-1, und darin insbesondere auf Kapitel 18, verwiesen.

Die beschriebenen Zusammenhänge gelten für die Zwischenschnittstelle im Betriebszustand. Für das Hochfahren der

Zwischenschnittstelle sind im Annex C der ETSI-Norm ETS 300 347-1, insbesondere unter Punkt 13, (im folgenden kurz als „ETSI-Annex C“ bezeichnet) eine Abfolge von Schritten definiert, in welcher zuerst für die in Betrieb zu nehmenden C-Wege die Sicherungsschicht ('Data Link Layer', Schicht 2 nach dem OSI-Schichtenmodell, vgl. Spezifikation X.200 des Internationalen Telekommunikationsverbandes ITU) der sogenannten LAPV5 ('Link Access Protocol for V5') nach den ETSI-Normen ETS 300 347-1, Kapitel 8, sowie ETS 300 125, aktiviert wird und sodann aufgrund der arbeitsbereiten LAPV5 und die Kommunikationsprotokolle, gewöhnlicherweise beginnend mit dem Sicherungsprotokoll, gestartet werden. Bei der Inbetriebnahme der LAPV5-Sicherungsschicht wird - neben einer fest vorgegebenen Gruppierung der C-Wege zu den C-Weggruppen und der Festlegung der als C-Kanäle vorgesehenen Zeitschlitz - ein im vorhinein festgelegtes Ausgangsprofil ('default profile') verwendet, welches eine anfängliche Zuordnung der C-Weggruppen zu den C-Kanälen definiert. Das Ausgangsprofil ist lediglich zum Zeitpunkt des Hochfahrens maßgeblich, im Laufe des Betriebs kann ja die Zuordnung der C-Weggruppen geändert werden. Selbstverständlich müssen sowohl die Vermittlungsstelle als auch das Anschaltenetz identische Kopien des Ausgangsprofils aufweisen.

Die Verwendung eines Ausgangsprofils zur Festlegung der anfänglichen Zuordnung der C-Weggruppen bringt jedoch die Gefahr mit sich, daß z.B. bei einseitiger Betriebsunterbrechung und erneutem Hochfahren der Zwischenschnittstelle seitens eines der beiden Netzknoten die Zuordnung nicht mit jener des anderen Netzknotens kompatibel ist. Deshalb sind im ETSI-Annex C zusätzliche Zeitglieder vorgesehen, nämlich die sogenannten TC8- und TC9-Zeitglieder, welche beim Neustart eines Netzknotens für einen Rückfall auch des anderen Netzknotens auf das Ausgangsprofil dadurch sorgen sollen, daß der Nachrichtenaustausch über die Zwischenschnittstelle so lange unterbrochen ist, bis der andere Netzknoten die Versuche zur Kommunikationsherstellung abbricht und ebenfalls einen Neu-

start für die Zwischenschnittstelle initiiert. Beispielsweise wird durch das TC9-Zeitglied eine Totzeit von 95 s definiert, welche vor einem vom Bedienpersonal verlangten Wiederhochfahren der Schnittstelle seitens eines Netzknotens verstreichen muß. Diese bekannte Lösung ist nicht nur wegen der Verwendung eines nur kurzzeitig benötigten Ausgangsprofils sowie zusätzlicher Zeitglieder kompliziert und aufwendig, sondern benötigt beim Neustart der Zwischenschnittstelle aufgrund der vorgesehenen Totzeiten viel Zeit. Da zudem beim Hochfahren die Korrektheit der Zuordnung nicht überprüft wird, verbleibt eine restliche Gefahr, daß beim Hochfahren der Zwischenschnittstelle kein stabiler Betriebszustand erreicht wird. Zudem wird während des Hochfahrens der Schnittstelle das Übereinstimmen der Anfangszuordnungen der beiden Netzwerkelemente zwar unterstellt, jedoch nicht überprüft.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, das Hochfahren einer Zwischenschnittstelle, insbesondere einer V5.2-Schnittstelle nach den oben genannten ETSI-Normen, derart durchzuführen, daß ein stabiler Betriebszustand zuverlässig erreicht wird, wobei die genannten Fehlerquellen ausgeschlossen sind und insbesondere ein Ausgangsprofil nicht benötigt wird.

Diese Aufgabe wird von einem Verfahren zum Hochfahren einer Zwischenschnittstelle (VIF) der eingangs genannten Art gelöst, bei welchem erfindungsgemäß

- a) in dem Kommunikationskanal (TP1) der ersten Sicherungsgruppe bzw. einem der Kommunikationskanäle der ersten Sicherungsgruppe ein primärer Kommunikationsweg (PP1) eingerichtet wird, sodann
- b) die Kommunikationsweggruppe (LC1) der ersten Sicherungsgruppe dem den primären Kommunikationsweg enthaltenden Kommunikationskanal (TP1) aufgrund von Sicherungsschaltnachrichten, welche über den primären Kommunikationsweg (PP1) ausgetauscht werden und die Zuordnung der Kommunikationsweggruppen zu Kommunikationskanälen

betreffen, zugeordnet wird und, insofern dies erfolgreich
geschehen ist,

- c) die Kommunikationswege der ersten Sicherungsgruppe (PGI)
für den Austausch von Kommunikationsinformation freigege-
ben werden.

Durch diese Lösung wird durch die Verwendung von Sicherungs-
schaltnachrichten eine koordinierte Inbetriebnahme des Ver-
kehrs der Kommunikationsinformation ermöglicht. Analog zum
Sicherheitsschalten während des Betriebs der Zwischenschnitt-
stelle wird auch beim Hochlaufen der Schnittstelle jener
Zeitschlitz, auf dem die vitalen Protokolle in Betrieb genom-
men werden sollen, über das Sicherungsprotokoll bzw. ein
anderes primäres Kommunikationsprotokoll zwischen den Netz-
werkelementen abgestimmt. Vor der Inbetriebnahme einer Kommu-
nikationsweggruppe wird stets über das primäre Protokoll der
zu verwendende Zeitschlitz bzw. Kommunikationskanal bestimmt.
Ein Ausgangsprofil ist hierbei nicht erforderlich; lediglich
die Information betreffend die Identifikation der Kommunika-
tionskanäle der ersten Sicherungsgruppe wird benötigt, welche
ohnedies aus einer anderen Quelle ermittelt wird. Weitere
Vorteile werden anhand des Ausführungsbeispiels genannt.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird,
sofern der ersten Sicherungsgruppe (PGI) mehrere Kommunika-
tionskanäle (TP1, TP2) zugeordnet sind, der primäre Siche-
rungsweg (PP1) in jenem Kommunikationskanal eingerichtet,
welcher als erster unter den genannten Kommunikationskanälen
ein arbeitsbereites Protokoll für den primären Kommunika-
tionsweg zwischen den zwei Netzwerkelementen (AN, LE) bereit-
stellt. Dies garantiert eine zugleich rasche und zuverlässige
Durchführung des Hochfahrens.

Es ist weiters günstig, wenn der primärer Kommunikationsweg
ein Sicherungsweg (PP1) ist, welcher in dem zumindest einen
Kommunikationskanal (TP1, TP2) der ersten Sicherungsgruppe für
den Austausch eines Sicherungsprotokolles betreffend die

Zuordnung der Kommunikationsweggruppen zu Kommunikationskanälen eingerichtet ist, und die Sicherungsschaltnachrichten über das Sicherungsprotokoll ausgetauscht werden. Dies ermöglicht die Zuordnung der Kommunikationsweggruppen während des Hochfahrens unter Verwendung von Nachrichten und Signalen, welche in den oben genannten ETSI-Normen bereits definiert sind, und gestattet somit eine Kompatibilität zu bisher bekannten V5.2-Schnittstellen.

Um auch für die übrigen, der ersten Sicherungsgruppe nicht zugehörenden Kommunikationsweggruppen den Ablauf des Hochfahrens zu verbessern, ist es vorteilhaft, wenn nach der Freigabe der ersten Sicherungsgruppe (PGI) für jede oder zumindest eine der übrigen Kommunikationsweggruppen (LCA, LCB)

- a) die Kommunikationsweggruppe (LCA) einem der ersten Sicherungsgruppe nicht zugehörenden Kommunikationskanal (TSA) aufgrund von Sicherungsschaltnachrichten, welche über die erste Sicherungsgruppe (PGI) ausgetauscht werden, zugeordnet wird und, insofern dies erfolgreich geschehen ist,
- b) die Kommunikationswege (CPII) der Kommunikationsweggruppe (LCA) für den Austausch von Kommunikationsinformation freigegeben werden.

Dadurch können die oben beschriebenen Vorteile auch bei der Inbetriebnahme dieser Weggruppen erzielt werden.

Die Erfindung samt weiterer Vorzüge wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels, welche das erfindungsgemäße Hochfahren einer V5.2-Schnittstelle seitens eines der Netzwerkelemente betrifft, näher erläutert. Hierzu werden die beigefügten Figuren herangezogen, welche zeigen:

Fig. 1 einen beispielhaften, schematischen Ausschnitt aus einem Telekommunikationsnetz mit zwei durch eine V5.2-Schnittstelle verbundenen Netzwerkelementen;

Fig. 2 die innere Struktur von drei der Links der in Fig. 1 gezeigten Zwischenschnittstelle; sowie

Fig. 3 ein Ablaufdiagramm des Hochfahrens der V5.2-Schnittstelle in den Betriebszustand.

Die in der Einleitung mit Hilfe der Fig. 1 und 2 beschriebene Architektur der V5.2-Schnittstelle VIF ist von der Erfindung
5 nicht betroffen. Für eine gegenüber der Einleitung detailliertere Beschreibung der V5.2-Schnittstelle sei nochmals auf die beiden ETSI-Normen ETS 300 324-1 und ETS 300 347-1 verwiesen.

Das Hochfahren der V5.2-Schnittstelle VIF nach der Erfindung
10 erfolgt ausgehend von einem Ausgangszustand, worin entsprechend den Vorbedingungen b) bis e) des ETSI-Annex C, Pkt.13, sämtliche Zeitschlitzte freigegeben, die Bitübertragungsschicht ('physical layer', Schicht 1 nach dem OSI-Schichtenmodell) sowie die Übertragung der Rahmenbegrenzungs-Flags für
15 zumindest einen der Primärkanäle (siehe unten) arbeitsbereit sind, die Link-Steuermaschinen ('link control FSMs') normgemäß initialisiert und der Austausch von Kommunikationsinformation normgemäß außer Betrieb bzw. blockiert ist.

Weiters wird das Vorliegen einer Festlegung, welche z.B. als
20 eine vorkonfigurierte, in je einer Kopie sowohl auf seiten des Anschaltenetz AN als auch der Vermittlungsstelle LE vorliegende Kopie gegeben sein kann, betreffend die als C-Kanäle vorgesehenen Zeitschlitzte vorausgesetzt. Beispielsweise ist diese Festlegung eine Liste, die für jeden vorgesehenen
25 C-Kanal die Nummer des Links und des Zeitschlitzes sowie eine Angabe, ob der C-Kanal der Typ-1-Sicherungsgruppe PGI oder der Typ-2-Sicherungsgruppe PGII zugeordnet ist, enthält. Die der Typ-1-Sicherungsgruppe zugeordneten C-Kanäle werden im folgenden der Kürze halber als Sicherungskanäle bezeichnet.
30 Wie bereits erwähnt, müssen gemäss den ETSI-Normen zwei Sicherungskanäle TP1, TP2 jeweils in Zeitschlitz 16 von zwei der Links LNK der V5.2-Schnittstelle im voraus festgelegt sein (vgl. hierzu auch Fig. 2); die tatsächliche Anzahl und

Zuordnung der Sicherungskanäle ist für die Erfindung jedoch nicht von Belang. Darüber hinaus ist, im Unterschied zu der ETSI-Norm, für die Erfindung das Vorliegen eines Ausgangsprofils nicht erforderlich.

- 5 Der im folgenden dargestellte erfindungsgemäße Ablauf ist in der Fig. 3 dargestellt, wobei zugleich auf die in Fig. 2 gezeigte, beispielhafte, sich beim Hochfahren ergebende Schnittstellenkonfiguration Bezug genommen wird. Ausgehend von dem genannten Ausgangszustand wird zuerst seitens des
- 10 Netzwerkelementes, von welchem die V5.2-Schnittstelle hochgefahren wird, bestimmt, für welche Zeitschlitzte Sicherungskanäle aufgrund der genannten Festlegung vorgesehen sind.

- Aus den so bestimmten Sicherungskanälen TP1, TP2 wird sodann ein Kanal als primärer Sicherungskanal TP1 ausgewählt, in dem
- 15 wie weiter unten erläutert ein primärer Kommunikationsweg PP1 für die Signalisierung der Sicherungsschaltungen der nachfolgenden Schritte eingerichtet wird.

- Für die Auswahl des primären Sicherungskanals werden die der Typ-1-Sicherungsgruppe zugehörenden Protokolle in den Sicherungskanälen TP1, TP2 darauf geprüft, ob diese arbeitsbereit
- 20 sind. Günstigerweise wird der Protokollbetrieb wegen seiner besonderen Bedeutung im Zusammenhang mit der Sicherungsschaltung vorrangig auf das Sicherungsprotokoll untersucht, und es wird jener Sicherungskanal ausgewählt, welcher als erster der
- 25 Sicherungskanäle ein arbeitsbereites Protokoll für den primären Kommunikationsweg, also in diesem Falle ein arbeitsberechtigtes Sicherungsprotokoll, zwischen den zwei Netzwerkelementen bereitstellt. Auf diese Weise ist eine rasche Durchführung des Hochfahrens unter Verwendung von in den ETSI-Normen bereits vorgegebener Nachrichten ermöglicht.
- 30

Sollte es nicht möglich sein, über einen der Sicherungskanäle ein funktionsberechtigtes Sicherungsprotokoll aufzubauen, so besteht in den genannten ETSI-Normen entsprechender Weise die

Alternative zur Verfügung, an Stelle des Sicherungsprotokoll
ein anderes der „vitalen“ Protokolle der Typ-1-Sicherungs-
gruppe zu verwenden und als primäres Kommunikationsprotokoll
auszuwählen, sofern eines dieser vitalen Protokolle arbeits-
5 bereit ist. Da in diesem Fall mangels eines funktionsbereiten
Sicherungsprotokolles ein Sicherungsschalten auf der V5.2-
Schnittstelle nicht oder nur eingeschränkt möglich ist und
unter Umständen auch mit einer Beeinträchtigung der Informa-
tionsübertragung auf anderen Übertragungswegen zu rechnen
10 ist, ist diese Möglichkeit weniger für den Normalbetrieb als
vielmehr für besondere Betriebsweisen wie z.B. zur Sicherung
eines reduzierten Notverkehrs in Betracht zu ziehen.

Die Voraussetzungen für die Aktivierung eines Sicherungskana-
les für die Typ-1-Sicherungsgruppe als primärer Sicherungska-
15 nal TP1 sind somit

- (1) die Funktionstüchtigkeit der Bitübertragungsschicht des
betreffenden Links LN1;
- (2) die zuverlässige Übertragung der sogenannten HDLC-Flags,
welche zur Rahmenbegrenzung der Sicherungsschicht-
20 Nachrichteneinheiten dienen; sowie
- (3) das Vorliegen eines arbeitsbereiten Sicherungsprotokol-
les, wobei ersatzweise auch ein anderes vitales Protokoll
verwendet werden kann.

Die ersten beiden Bedingungen sind aufgrund des oben be-
25 schriebenen Ausgangszustandes bereits gewährleistet. Zu der
zweiten Bedingung ist noch anzumerken, daß die Überprüfung
der Übertragung der Rahmenbegrenzung für den Zeitschlitz 16
des betreffenden Links für den Zweck der Typ-1-Sicherungs-
gruppe ausreichend ist; in der Praxis kann davon ausgegangen
30 werden, daß bei fehlerfreier Rahmenübertragung für Zeit-
schlitz 16 auch die Rahmenübertragung der übrigen Zeitschlit-
ze des Links intakt ist. Die dritte Bedingung geht über die
ETSI-Normen hinaus und ergibt sich aus den Erfordernissen der
Durchführbarkeit der folgenden Schritte nach dem erfindungs-
35 gemäßen Verfahren.

Für das als primäres Protokoll ausgewählte Protokoll wird ein primärer Kommunikationsweg PP1 auf dem primären Sicherungskanal TP1 eingerichtet. Dadurch wird zugleich jener Link, in welchem der primäre Kommunikationsweg PP1 bzw. Sicherungskanal TP1 eingerichtet ist, zum primären Link LN1. Nach diesem Schritt ist mit dem primären Kommunikationsweg ein Kommunikationsweg zwischen den beiden Netzwerkelementen AN, LE über die V5.2-Schnittstelle VIF etabliert, über den nun Sicherungsschaltnachrichten zur Durchführung von Sicherungsschaltungen für C-Weggruppen ausgetauscht werden können.

Sodann wird für die C-Weggruppe LC1 der Typ-1-Sicherungsgruppe PGI ein Sicherungsschaltverfahren durchgeführt, bei welchem - im Sinne der ETSI-Normen - die verbleibenden C-Wege der Typ-1-Sicherungsgruppe mit den „vitalen“ Protokollen dem primären Sicherungskanal TP1 auf dem primären Link LN1 zugeordnet werden. Dabei wird erfindungsgemäß für die Übertragung der Sicherungsschaltnachrichten der primäre Kommunikationsweg PP1 verwendet. Der Vorgang des Sicherungsschaltens erfolgt in Übereinstimmung mit den ETSI-Normen, insbesondere ETS 300 347-1, Kapitel 18.

Nach erfolgtem Sicherungsschalten der Typ-1-Sicherungsgruppe werden nach der in den ETSI-Normen vorgesehenen Art die zugehörenden Datenwege für die „vitalen“ Protokolle in Betrieb genommen und die entsprechenden C-Wege für den Austausch der Kommunikationsinformation freigegeben.

Das Sicherungsschalten und die Inbetriebnahme der Datenwege wird anschließend für die weiteren vorgesehenen C-Weggruppen LCA, ..., LCC durchgeführt. Die Anzahl der C-Weggruppen und die vorgesehene Zuordnung zu den C-Kanälen kann unter Verwendung eines Ausgangsprofils erfolgen. Dies ist jedoch nicht erforderlich, da die Zuordnung ohnedies die tatsächlich funktionsbereiten C-Kanäle berücksichtigen muß und die Reihenfolge der zugeordneten C-Kanäle an sich beliebig ist, wenngleich in ETS 300 347-1, Abschnitt 8.4 bzw. 18.1.4, eine bevorzugte

Reihenfolge beschrieben ist, die selbstverständlich auch hier befolgt werden kann.

Für eine derartige C-Weggruppe, beispielsweise die C-Weggruppe LCA der Typ-2-Sicherungsgruppe PGII, wird zuerst ein
5 Sicherungsschaltverfahren für einen freien C-Kanal TSA -
wiederum im Sinne der ETSI-Normen - durchgeführt. Dabei wird
für die Übertragung der Sicherungsschaltnachrichten die
Typ-1-Sicherungsgruppe, vorzugsweise selbstverständlich der
primäre Kommunikationsweg PP1, verwendet. Der Vorgang des
10 Sicherungsschaltens erfolgt in Übereinstimmung mit den ETSI-
Normen, insbesondere ETS 300 347-1, Kapitel 18. Nach erfolg-
tem Sicherungsschalten der C-Weggruppe LCA werden nach der in
den ETSI-Normen vorgesehenen Art die der C-Weggruppe LCA
zugehörigen Protokolle in Betrieb genommen und die entspre-
15 chenden C-Wege für den Austausch der Kommunikationsinforma-
tion freigegeben. Dieser Teilablauf wird für die weiteren
vorgesehenen C-Weggruppen LCB, LCC wiederholt.

Nach der Inbetriebnahme sämtlicher Sicherungsgruppen PGI, PGII
kann nun der Datenverkehr über die V5.2-Schnittstelle VIF
20 gestartet werden; der Hochlauf ist ausgeführt und die
Schnittstelle befindet sich im Betriebszustand.

Durch das beschriebene Verfahren nach der Erfindung ergibt
sich als wesentlicher Vorteil die zwischen den Netzwerkele-
menten AN, LE koordinierte Inbetriebnahme des Nachrichtenver-
25 kehrs über die für die Typ-2-Sicherungsgruppe PGII vorgesehe-
nen C-Kanäle bzw. Zeitschlitzte TSA, ..., TSE der V5.2-Schnitt-
stelle VIF. Die korrekte, für beide Netzwerkelemente zuver-
lässig übereinstimmende Zuordnung der C-Weggruppen zu C-Kanä-
len ist eine Konsequenz des erfindungsgemäßen Ablaufs und muß
30 nicht durch ein Ausgangsprofil vorbereitet werden. Auf diese
Weise ist eine mögliche Fehlerquelle ausgeschaltet. Die Ver-
wendung von Sicherungsschaltnachrichten entsprechend der
ETS 300 347-1 bringt zudem eine erhöhte Sicherheit dadurch

mit sich, daß die Inbetriebnahme durch das jeweils andere Netzwerkelement LE,AN bestätigt wird.

5 Darüber hinaus gestattet die Erfindung eine vereinfachte technische Realisierung, da sowohl im Hochlauf als auch im Betrieb derselbe Mechanismus für die Inbetriebnahme bzw. Verwaltung der Kommunikationsprotokolle verwendet werden kann. Zudem wird die Zuverlässigkeit des Hochlaufs erhöht, was zu einer Verringerung der zu erwartenden Ausfallzeiten führt.

10 Ein weitere vorteilhafte Folge der Erfindung ist die, daß die TC8- und TC9-Zeitglieder entfallen können. Wie aus dem ETSI-Annex C, Punkt 29, hervorgeht, wird im Falle eines Neustarts der V5.2-Schnittstelle VIF je nach auslösendem Ereignis (z.B. Ablauf des TC2-Zeitgliedes oder Neustartbefehl durch das
15 Bedienpersonal) das Ablaufen des TC8- oder des TC9-Zeitglieds vor Beginn des Wiederhochlaufens abgewartet; diese Zeitglieder sollen dabei sicherstellen, daß beide Netzwerkelemente AN,LE ein Wiederhochlaufen unter Verwendung des Ausgangsprofiles durchführen. Da letzteres nach der Erfindung nicht
20 verlangt wird, kann beim Neustart der Wiederhochlauf sofort nach dem auslösenden Ereignis erfolgen. Auf diese Weise gestattet die Erfindung die Vermeidung von Totzeiten beim Hochlaufen der V5.2-Schnittstelle. Zusätzlich ist dadurch die Möglichkeit, die in besonderen Anfangskonstellationen bisher
25 möglich war, eines wiederholten, abwechselnden Neustartens infolge gegenseitiger Auslösung durch die Totzeiten der Zeitgeber ausgeschlossen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Hochfahren einer Zwischenschnittstelle (VIF) eines Telekommunikationsnetzes (TKN) in ihre Betriebsbereitschaft, über welche zwei Netzwerkelemente (AN, LE), wie
- 5 z.B. eine Vermittlungsstelle und ein Anschaltenetz, für das Herstellen und Erhalten von Teilnehmerverbindungen des Netzes (TKN) verbunden sind und in welcher
- eine oder mehrere Zwischenstrecken (LNK) vorgesehen sind, wobei die bzw. jede Zwischenstrecke (LNK) eine Anzahl von
 - 10 Übertragungskanälen (TSL) für den Austausch von Nutzinformation der Teilnehmerverbindungen sowie für den Austausch von Kommunikationsinformation für die Steuerung der Teilnehmerverbindungen und der Verwaltung der Zwischenschnittstelle (VIF) aufweist sowie
 - 15 - aufgrund einer im voraus festgelegten Konfiguration der Zwischenschnittstelle (VIF) eine Anzahl der Übertragungskanäle als Kommunikationskanäle (TP1, TP2, TPS) für den Austausch von Kommunikationsinformation vorgesehen ist und zumindest einer (TP1, TP2) der Kommunikationskanäle einer ersten
 - 20 Sicherungsgruppe (PGI) zugeordnet ist, wobei im betriebsbereiten Zustand der Zwischenschnittstelle (VIF) der Austausch der Kommunikationsinformation über Kommunikationswege (CPI, CPII) erfolgt, welche in Gruppen (LC1, LCA, LCB) von jeweils einem oder mehreren Kommunikationswegen
 - 25 zusammengefasst sind, und jede Kommunikationsweggruppe zumindest vorübergehend einem Kommunikationskanal zugeordnet ist, wobei eine Anzahl vorbestimmter Kommunikationswege (CPI) in einer eigenen Kommunikationsweggruppe (LC1) zusammengefasst ist, welcher die erste Sicherungsgruppe (PGI) zugeordnet ist,
 - 30 dadurch gekennzeichnet, daß
 - a) in dem Kommunikationskanal (TP1) der ersten Sicherungsgruppe bzw. einem der Kommunikationskanäle der ersten Sicherungsgruppe ein primärer Kommunikationsweg (PP1) eingerichtet wird, sodann
 - 35 b) die Kommunikationsweggruppe (LC1) der ersten Sicherungsgruppe dem den primären Kommunikationsweg enthaltenden

Kommunikationskanal (TP1) aufgrund von Sicherungsschaltnachrichten, welche über den primären Kommunikationsweg (PP1) ausgetauscht werden und die Zuordnung der Kommunikationsweggruppen zu Kommunikationskanälen betreffen, zugeordnet wird und, insofern dies erfolgreich geschehen ist,

- c) die Kommunikationswege der ersten Sicherungsgruppe (PGI) für den Austausch von Kommunikationsinformation freigegeben werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß, sofern der ersten Sicherungsgruppe (PGI) mehrere Kommunikationskanäle (TP1, TP2) zugeordnet sind, der primäre Sicherungsweg (PP1) in jenem Kommunikationskanal eingerichtet wird, welcher als erster unter den genannten Kommunikationskanälen ein arbeitsbereites Protokoll für den primären Kommunikationsweg zwischen den zwei Netzwerkelementen (AN, LE) bereitstellt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der primäre Kommunikationsweg ein Sicherungsweg (PP1) ist, welcher in dem zumindest einen Kommunikationskanal (TP1, TP2) der ersten Sicherungsgruppe für den Austausch eines Sicherungsprotokolles betreffend die Zuordnung der Kommunikationsweggruppen zu Kommunikationskanälen eingerichtet ist, und die Sicherungsschaltnachrichten über das Sicherungsprotokoll ausgetauscht werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Freigabe der ersten Sicherungsgruppe (PGI) für jede oder zumindest eine der übrigen Kommunikationsweggruppen (LCA, LCB)

- a) die Kommunikationsweggruppe (LCA) einem der ersten Sicherungsgruppe nicht zugehörenden Kommunikationskanal (TSA) aufgrund von Sicherungsschaltnachrichten, welche über die

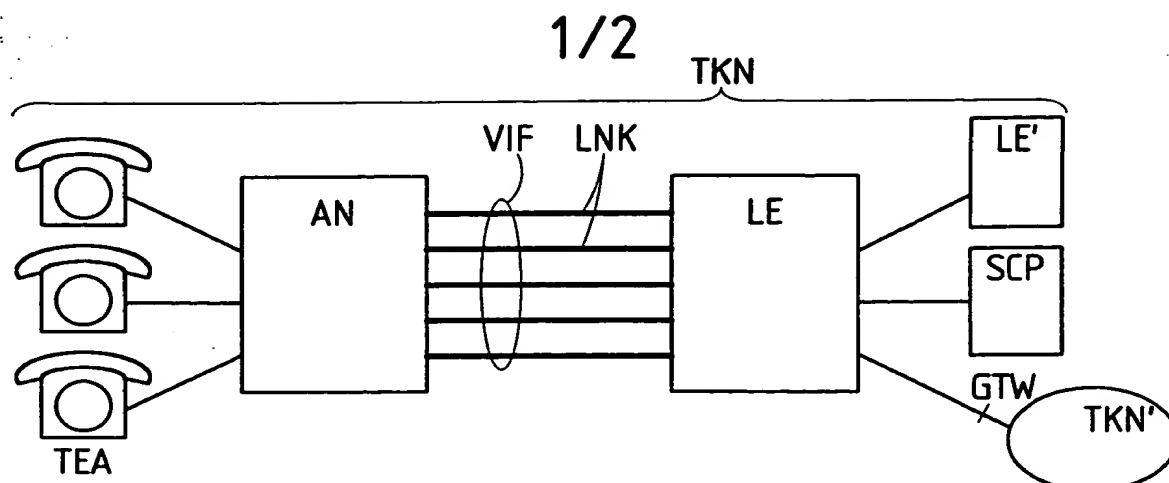


Fig. 1
(Stand der Technik)

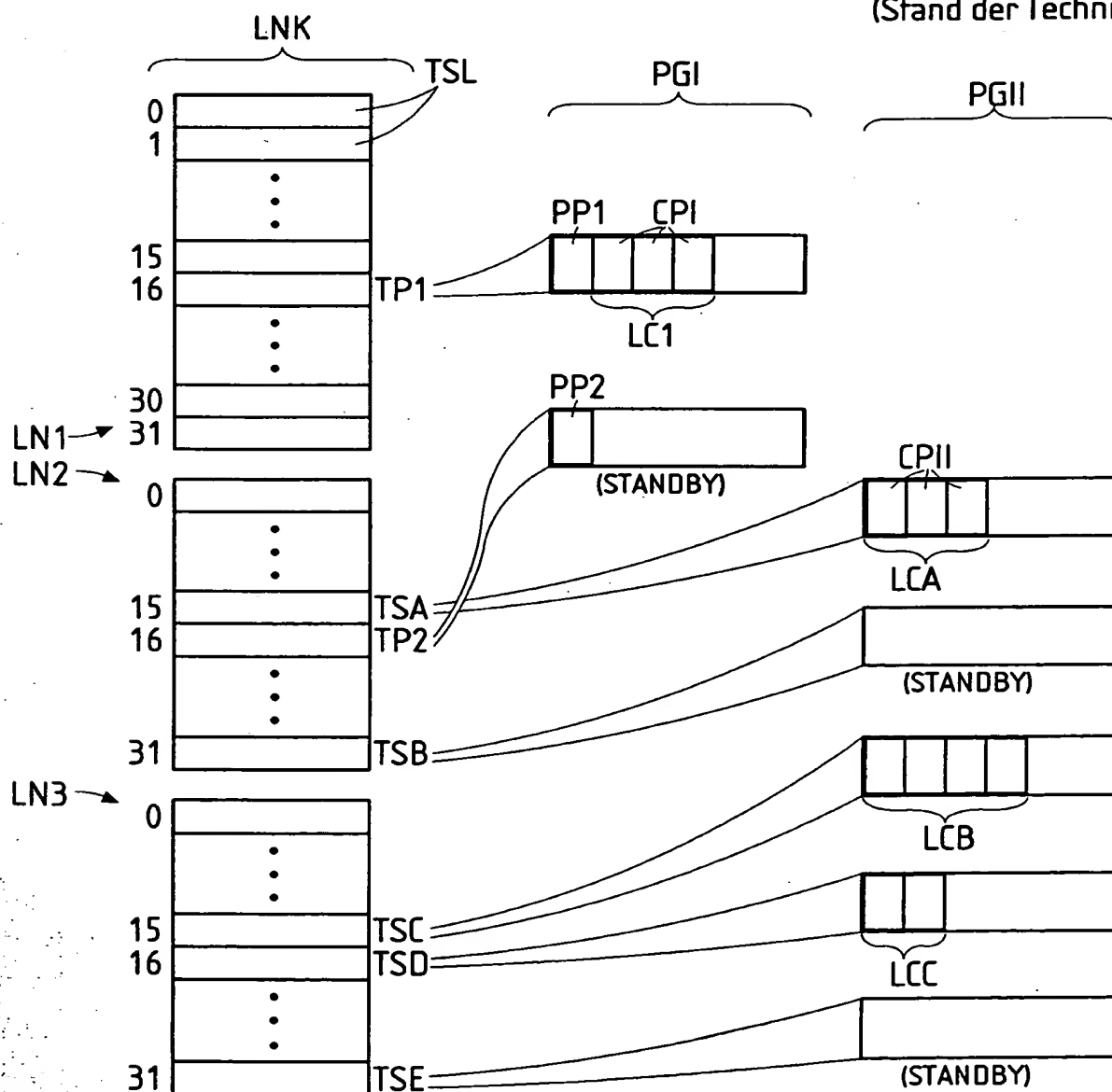


Fig. 2
(Stand der Technik)

2/2

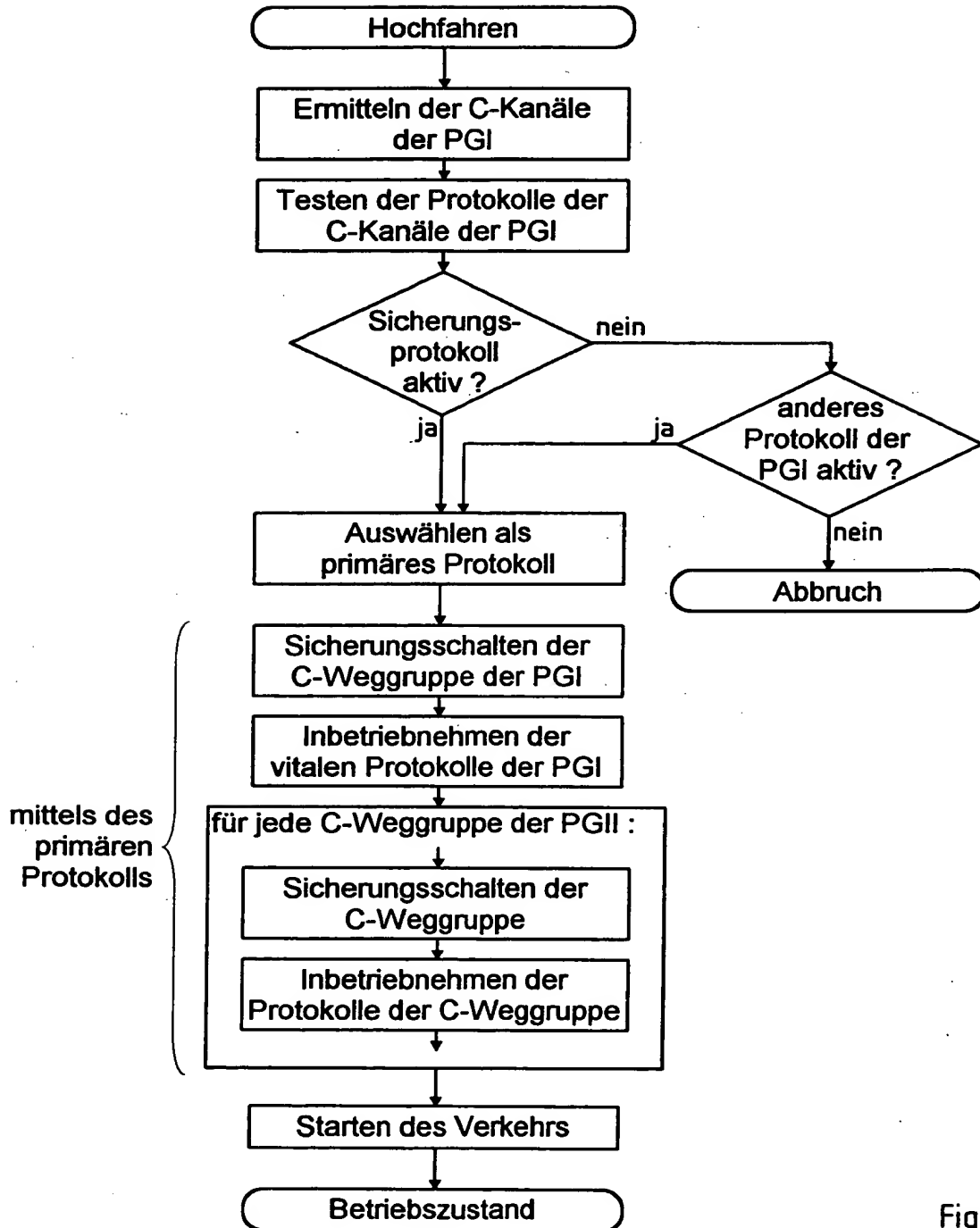


Fig. 3

This Page Blank (uspto)